

**Компонент ОПОП 06.03.01 Биология направленность (профиль) Биохимия**  
наименование ОПОП

**Б1.О.25**  
шифр дисциплины

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Дисциплины  
(модуля)**

**Микробиология и вирусология**

---

Разработчик (и):

Кожухова Е.В.

ФИО

Старший преподаватель

должность

Утверждено на заседании кафедры

микробиологии и биохимии

наименование кафедры

протокол № 10 от 26.03.2024 г.

Заведующий кафедрой микробиологии и био-

химии



подпись

Макаревич Е.В.

ФИО

**Мурманск  
2024**

## 1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
<b>ОПК-1</b> Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач	<b>ИД-3</b> <sub>ОПК-1</sub> Применяет знания морфологии, физиологии и культивирования микроорганизмов для решения профессиональных задач (оценки роли их многообразия в устойчивости биосферы и для биологического контроля состояния природной среды) <b>ИД-5</b> <sub>ОПК-1</sub> Использует методы наблюдения, описания, идентификации, классификации биологических объектов для решения профессиональных задач (проведения полевых и лабораторных работ)	основы систематики органического мира и основные таксоны живых организмов, принципы систематики микроорганизмов; особенности строения, морфологии и физиологии микроорганизмов; разнообразие экологических ниш – мест обитания микроорганизмов и их распространение; роль отдельных составляющих биоразнообразия в наземных и водных экосистемах и биосфере в целом; основные методы полевого и лабораторного изучения биоразнообразия	составлять анатомо-морфологическое описание микроорганизмов; проводить наблюдения и практические работы, связанные с изучением микроорганизмов; использовать теоретические знания для практического решения профессиональных задач	базовыми представлениями о разнообразии органического мира, основными понятиями в области микробиологии; техникой описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов; методами представления полученных данных	– терминологический диктант; – собеседование по лабораторным работам; – отчёт о выполненных лабораторных работах; защита лабораторных работ; – контрольная работа, сдача в установленные сроки	– курсовая работа; – зачётное количество баллов за выполнение заданий текущего контроля; – экзамен.
<b>ОПК-8</b> Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	<b>ИД-2</b> <sub>ОПК-8</sub> Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления лабораторной информации, с применением современного оборудования, анализирует результаты экспериментального изучения биологических объектов	основной и расширенный спектр микробиологических методов исследования и средств, применяемых для выполнения полевых и лабораторных биологических работ; методы компьютерной обработки биологических данных; алгоритм анализа полученных в ходе исследований (экспериментов) результатов	проводить практические работы, связанные с изучением микроорганизмов; сбор, обработку и систематизацию лабораторной информации; эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для решения поставленных задач с использованием теоретических знаний для практического решения профессиональных задач	базовыми представлениями о разнообразии органического мира, основными понятиями в области микробиологии и методами изучения микробиологических объектов с помощью приборов и приспособлений в полевых и лабораторных условиях	– терминологический диктант; – собеседование по лабораторным работам; – отчёт о выполненных лабораторных работах; защита лабораторных работ; – контрольная работа, сдача в установленные сроки	– курсовая работа; – зачётное количество баллов за выполнение заданий текущего контроля; – экзамен.

## 2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>Полнота знаний</b>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки
<b>Наличие умений</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочетов
<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

### 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

#### 3.1 Критерии и шкала оценивания посещаемости занятий

Посещение занятий обучающимися определяется присутствием или отсутствием на каждом лекционном занятии.

Баллы	Критерии оценки
1	100% присутствие
0	0% присутствие

#### 3.2 Критерии и шкала оценивания теоретического материала

С целью закрепления знаний, полученных и усвоенных на лекционных занятиях/самостоятельно, в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение задания по вариантам в виде терминологического диктанта, что позволяет оценить уровень усвоенных теоретических знаний.

Описание порядка выполнения терминологического диктанта, требования к результатам и т.п. представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включён типовой вариант терминологического диктанта.

Необходимо дать правильное определение следующим терминам:

Вариант 1	Вариант 2
1. «микробиология» – ...	1. Как в микробиологии расшифровывается аббревиатура LUKA – ...
2. Название «микробиология» было предложено французским учёным-биологом, химиком и физиком ...	2. трёхдоменная биологическая классификация живых организмов была предложена американским микробиологом и первооткрывателем архей ...
3. с др.-греч. « <i>πρό</i> » – ... и « <i>κάρυον</i> » – ...	3. с греч. « <i>εἶ</i> » – ... и « <i>κάρυον</i> » – ...
4. «вирусология» – ...	4. «микология» – ...
5. «санитарная микробиология» – ...	5. «ветеринарная микробиология» – ...

Баллы	Критерии оценивания
2,0	Лекция прослушана полностью, дополнительно и самостоятельно проработан материал по теме лекции. Даны правильные ответы в ходе терминологического диктанта (90–100% правильных ответов) по теме
1,5	Лекция прослушана полностью, дополнительно материал по теме лекции проработан частично. 70–89% правильных ответов в терминологическом диктанте по теме
1,0	Лекция прослушана не полностью, дополнительно материал по теме лекции не проработан. 50–69% правильных ответов в терминологическом диктанте по теме
0	Лекция не прослушана, дополнительно материал по теме лекции не проработан. 49% и менее правильных ответов в терминологическом диктанте по теме

#### 3.3 Критерии и шкала оценивания лабораторных работ

С целью закрепления знаний, развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение лабораторных работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины (модуля).

Перечень лабораторных работ, описание порядка подготовки, выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчёта и т.п. представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

### 3.3.1 Критерии и шкала оценивания собеседования по материалам лабораторных работ

С целью закрепления знаний, а также приобретения умений, полученных и усвоенных при самостоятельной подготовке к лабораторным работам, в рамках формируемых на дисциплине компетенций, предполагается проведение собеседования для допуска к лабораторным работам.

Перечень типовых теоретических вопросов для собеседования, описание процедуры собеседования представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включён типовой вариант собеседования к лабораторной работе «Устройство микробиологической лаборатории. Правила безопасной работы с микроорганизмами».

Необходимо ответить на вопросы:

1. Что собой представляет микробиологическая лаборатория? Из каких зон она состоит? В какой зоне на данный момент мы с вами находимся?
2. Какие помещения микробиологической лаборатории нашей кафедры, относятся к «чистой» и «грязной» соответственно? Почему?
3. Назовите алгоритм действий при вхождении в микробиологическую лабораторию с целью приступить к началу лабораторной работы?
4. Как бы вы поступили в случае боя лабораторной посуды, содержащей микроорганизмы?
5. Как вы думаете, к какой группе патогенности, согласно ВОЗ, относится кишечная палочка, являясь частью бактериального биоценоза кишечника человека и способная к вызыванию пищевых отравлений?
6. Назовите две причины строгого соблюдения специальных правил поведения в микробиологической лаборатории?

<b>Баллы</b>	<b>Критерии оценивания</b>
1,0	Лабораторная работа прочитана, качественно оформлена: имеются все необходимые сведения, ход работы, схема эксперимента и т. д. Лаконичные, грамотные и правильные ответы на вопросы в ходе собеседования
0,75	Лабораторная работа прочитана, качественно оформлена: имеются все необходимые сведения, ход работы, схема эксперимента и т.д. Ответы на вопросы в ходе собеседования обоснованы частично, допущены незначительные ошибки
0,5	Лабораторная работа прочитана частично, оформлена не полностью и с ошибками. Ответы на вопросы в ходе собеседования имеют ряд ошибок
0	Лабораторная работа не прочитана, оформлена со значительным количеством ошибок. Ответы на вопросы в ходе собеседования на низком уровне

### 3.3.2 Критерии и шкала оценивания выполнения лабораторных работ

С целью развития и закрепления умений и навыков, полученных и усвоенных на лабораторных работах/самостоятельно, в рамках формируемых на дисциплине компетенций, предполагается контроль выполнения лабораторных работ непосредственно на занятиях.

Описание процедуры контроля выполнения лабораторных работ представлено в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Баллы	Критерии оценивания
1,0	Методически и технически работа выполнена полностью, грамотно и правильно, без ошибок, замечаний и происшествий. При необходимости, действия, осуществляемые во время работы, комментировались
0,75	Методически и технически работа выполнена частично, с незначительными замечаниями, но правильно, без ошибок и происшествий. С небольшими трудностями комментировались действия, осуществляемые во время работы
0,5	Методически лабораторная работа выполнена частично, со значительным количеством ошибок в технике выполнения, но негрубыми замечаниями, с трудом комментировались действия, осуществляемые во время работы
0	Лабораторная работа не выполнена или выполнена не должным образом, со значительными грубыми ошибками и замечаниями

### 3.3.3 Критерии и шкала оценивания защиты лабораторных работ (тестирование и решение ситуационных задач)

С целью развития и закрепления умений и навыков, полученных и усвоенных на лабораторных работах/самостоятельно, в рамках формируемых на дисциплине компетенций, предполагается защита лабораторных работ в виде выполнения тестовых заданий и/или решение ситуационных задач.

Перечень тестовых вопросов и заданий, описание процедуры тестирования представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включён типовой вариант тестового и ситуационного задания к лабораторной работе «Овладение техникой приготовления, окрашивания и микроскопирования микропрепаратов. Изучение тинкториальных свойств микроорганизмов».

1. В «Определителе бактерий Берджи» грамотрицательные бактерии относятся к категории:

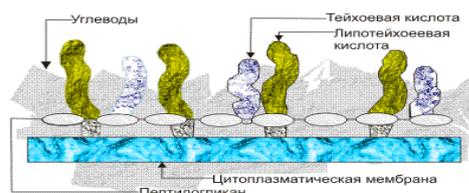
- Грациликеты
- Фирмикуты
- Генерикеты
- Мендозикеты

2. Химическая природа муреина бактерий:

- липопротеидная
- гликопептидная
- мукополисахаридная
- аминокликозидная

3. На рисунке изображена клеточная стенка:

- Грациликотов
- Мендозикотов
- Генерикотов
- Фирмикотов



4. Псевдомуреин характерен для группы прокариот, относящихся по определителю бактерий Берджи к категории:

- Фирмикуты
- Грациликеты
- Мендозикеты

- Тенерикуты
5. Протопласт представляет собой:
- цитоплазму с мембраной и клеточной стенкой
  - цитоплазму клетки с мембраной и включениями округлой формы
  - цитоплазму с мембраной, клеточной стенкой и наружной мембраной
  - клетку, утратившую жгутики
6. Кокк – в переводе с греческого языка означает:
- гроздь
  - ягода
  - шар
  - цепочка
7. В микробиологии понятие «ригидность» определяется как:
- жесткость
  - мягкость
  - зависимость
  - устойчивость
8. Какова граница видимости невооружённого глаза человека с нормальным (100 %) зрением:
- 10–20 мкм
  - 70–80 мкм
  - 100–120 мкм
  - 1–2 мкм
9. С помощью какого прибора измеряются размеры бактериальных клеток:
- глаз-микrometer
  - объект-микrometer
  - микробатометр
  - батериомикrometer
10. Что такое «цена деления шкалы»:
- сумма значений величины, соответствующих двум соседним отметкам шкалы
  - разность значений величины, соответствующих двум соседним отметкам шкалы
  - сумма значений величины, соответствующих трём соседним отметкам шкалы
  - разность значений величины, соответствующих трём соседним отметкам шкалы
11. Вам необходимо определить размер бактериальных клеток, содержащихся в окрашенном микропрепарате, для этой цели вы воспользовались окуляр- и объект-микrometerом. При определении цены деления окулярного микrometerа для конкретного увеличения микроскопа, использовался объект-микrometer с ценой деления 10 мкм. В ходе работы вами были получены следующие значения: 40 делений окуляр-микrometerа точно совпадают с 9 делениями объект-микrometerа. Какая же цена деления окулярного микrometerа? Продемонстрируйте порядок действий при определении цены деления окулярного микrometerа, используя при этом объектив с увеличением  $\times 100$ .
12. Вы получили задание изучить морфологию бактерий в окрашенном мазке. Для этого поместили готовый препарат на предметный столик микроскопа, отцентрировали объектив с увеличением  $\times 100$ . Осветили поле зрения, нашли изображение, но на основании просмотра ряда полей зрения сделали вывод о том, что очень трудно рассматривать микроорганизмы в препарате. Почему вам не удалось детально рассмотреть форму микроорганизмов в препарате? Продемонстрируйте правильную последовательность, в данном случае, осуществления оптической микроскопии.
13. У ребёнка, поступившего с подозрением на ангину, было взято на исследование отделяемое поражённой слизистой оболочки зева. Приготовлен и окрашен препарат. При микроскопировании были обнаружены кокки, собранные в небольшие скопления, напо-

минающие «виноградную гроздь», и окрашенные в темно-фиолетовый цвет. Какой микроорганизм стал причиной воспаления зева и какой структурный компонент выявился у бактерий при окрашивании? По какому методу был окрашен данный мазок? Пр продемон-стрируйте порядок окрашивания готового мазка данным методом.

Баллы	Критерии оценивания
1,0	90–100% правильных ответов
0,75	70–89% правильных ответов
0,5	50–69% правильных ответов
0	49% и меньше правильных ответов

### 3.3.4 Критерии и шкала оценивания отчёта по лабораторным работам

С целью развития и закрепления умений и навыков, полученных и усвоенных на лабораторных работах/самостоятельно, в рамках формируемых на дисциплине компетенций, предполагается контроль оформленных по лабораторным работам отчётов.

Требования к результатам работы, структуре, содержанию отчёта и т.п. представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Баллы	Критерии оценивания
1,0	Все требования, предъявляемые к работе, выполнены, лабораторная работа оформлена качественно, имеются все необходимые сведения. Корректно сформулированы выводы, лаконично описаны обсуждения
0,75	Все требования, предъявляемые к лабораторной работе, выполнены, лабораторная работа оформлена правильно, Корректно сформулированы выводы, частично описаны обсуждения
0,5	Не все требования, предъявляемые к лабораторной работе, выполнены, некорректно сформулированы выводы, обсуждения отсутствуют
0	Лабораторная работа не оформлена, либо оформлена со значительным количеством грубых ошибок

### 3.4 Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Контрольная работа предназначена для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине (модулю).

Перечень контрольных заданий, требований к структуре, рекомендации по выполнению представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания.

#### Пример 1.

**Вопрос №1. Раскройте сущность спиртового брожения, напишите схему (химическую формулу), назовите возбудителей этого процесса.**

**Задание.** Обобщив и применив полученные на лекционных и лабораторных занятиях/самостоятельно знания и умения в понимании и исследовании процесса спиртового брожения, используя приобретённые навыки раскрыть сущность спиртового брожения, нарисовать схему (химическую формулу), этапы данного вида брожения. Описать роль Луи Пастера в исследовании микроорганизмов и развитии микробиологии в целом.

**Вопрос №2. Ребёнок 4-х лет часто болеет респираторными инфекциями невыясненной этиологии. Бактериологическое исследование оказалось не информативным. Вирусные респираторные инфекции исключены лечащим врачом по особенно-**

стям клинических проявлений. В последний месяц появились увеличенные лимфатические узлы.

**Задание.** Обобщив и применив полученные на лекционных и лабораторных занятиях/самостоятельно знания и умения в вопросах строения вирусов, их систематизации, используя современные образовательные технологии, специальную терминологию, опишите возбудителей атипичных респираторных инфекций, предполагаемых возбудителей вышеописанного комплекса инфекционных заболеваний.

### Пример 2.

**Вопрос №1.** Опишите строение клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов, в чём сущность принципиального отличия?

**Задание.** Обобщив и применив полученные на лекционных и лабораторных занятиях/самостоятельно знания, умения и навыки в строении и химическом составе клеток микроорганизмов (в частности – бактерий), используя микробиологическую терминологию, раскрыть значение клеточной стенки для функционирования бактериальных клеток. Описать строение клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов, выделить принципиальные черты различия в строении.

**Вопрос № 2.** В пульмонологическом отделении более месяца на стационарном лечении находится больная, 25 лет. В течение последних трех лет часто и длительно болела. В анамнезе острые респираторные заболевания, бронхиты, пневмонии. Антибиотикотерапия стала неэффективной. Состояние прогрессивно ухудшается. Появилась выраженная одышка, слабость, мучительный кашель на протяжении трех месяцев, резкое похудание (свыше 15 кг за пять месяцев), длительный субфебрилитет. Не замужем, вела беспорядочную половую жизнь.

**Задание.** Обобщив и применив полученные на лекционных и лабораторных занятиях/самостоятельно знания и умения в вопросах строения и систематизации вирусов, патогенеза вирусных инфекций и вызываемых ими симптомов, назовите наиболее вероятный инфекционный агент, вызвавший поражения легких (в анализе мокроты отмечается большое количество эозинофилов и пневмоцист). Какое заболевание можно заподозрить? Есть ли клинические показания для обследования на ВИЧ-инфекцию? Составьте алгоритм диагностики вирусного заболевания.

Оценка	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Контрольная работа выполнена полностью, оформлена согласно требованиям, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала)
<i>Хорошо</i>	Контрольная работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений. Контрольная работа оформлена согласно требованиям
<i>Удовлетворительно</i>	В контрольной работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Контрольная работа оформлена некорректно, не полностью выдержаны требования оформлению
<i>Неудовлетворительно</i>	В контрольной работе есть грубые ошибки и недочеты. Контрольная работа оформлена некорректно, не выдержаны требования оформлению ИЛИ Контрольная работа не выполнена

#### 4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

##### 4.1 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с зачётом

Если обучающийся набрал зачётное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине (модулю), то он считается аттестованным.

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	60–100	Набрано зачётное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Незачтено</i>	менее 60	Зачётное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

##### 4.2 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с экзаменом

Для дисциплин, заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена.

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета:

1. Определение понятия «микробиология». Предмет и задачи микробиологии. Разделы микробиологии. Основные перспективные направления науки «микробиология». Каким образом, исходя из лично полученных знаний и умений в ходе усвоения дисциплины, микробиология, как наука, влияет на развитие современного человечества?

2. Охарактеризуйте общие методы исследования микроорганизмов: микроскопические, микробиологические, биологические, серологические, иммунохимические, молекулярно-биологические.

3. Этапы развития науки «микробиология». Достижения отечественных учёных в развитии микробиологии. Влияние новых открытий на качество жизни современного общества. Какие открытия в микробиологии вам больше всего запомнились и почему? Какое, по вашему мнению, они имеют значение в современном мире?

4. Охарактеризуйте морфологические и тинкториальные свойства микроорганизмов, суть методов микроскопического исследования микроорганизмов, способы окраски микропрепаратов. В чём заключаются особенности микроскопического исследования грибов и простейших?

5. Признаки и разнообразие микроорганизмов. Клеточные и неклеточные формы жизни. Теории возникновения микроорганизмов на планете Земля. Какой теории придерживаетесь вы? Обоснуйте, почему.

6. Охарактеризуйте основные принципы и условия культивирования бактерий. Что представляют собой биологические питательные среды, их классификация? Какие требования предъявляются к питательным средам. В чём заключаются особенности культивирования грибов и простейших в лабораторных условиях.

7. Отличия в строении, морфологии и физиологии между вирусами и бактериями. Характеристика бактериофагов. Какую, по вашему мнению, роль и практическую значимость играют бактериофаги в природе?

8. Охарактеризуйте основные принципы и методы выделения чистых культур бактерий. Методы культивирования анаэробов. Внутривидовая идентификация бактерий, особенности внутривидовой идентификации бактерий.

9. Положение микроорганизмов в мегасистематике живых организмов. Сходство и основные отличия прокариотических организмов от эукариотических. Какая группа организмов, по вашему мнению, появилась раньше? Обоснуйте, почему.

10. Охарактеризуйте действие физических и химических факторов на микроорганизмы. Понятие о стерилизации, дезинфекции, асептике и антисептике. Охарактеризуйте основные методы стерилизации и дезинфекции в лабораторной практике.

11. Основные характерные черты в строении и морфологии микроскопических эукариотов – грибов, простейших, микроскопических водорослей. Анатомия и морфология плесневых и дрожжевых грибов. Какого больше характера влияние, по вашему мнению, оказывают микроскопические грибы в жизни человека – положительного или отрицательного?

12. Охарактеризуйте молекулярно-генетические методы исследования, используемые в диагностике инфекционных болезней (полимеразная цепная реакция, метод молекулярной гибридизации, рестрикционный анализ).

13. Специфические биологические особенности и морфология вирусов. Структура и химический состав вирусов и бактериофагов. Принципы классификации и теории происхождения вирусов. Стадии репродукции вирусов. Типы взаимодействия вируса с клеткой. Особенности взаимодействия фага с бактериальной клеткой. Умеренные и вирулентные бактериофаги. Лизогения. Как, по вашему мнению, вирусы и бактериофаги могут применяться в биотехнологии, микробиологии и медицине?

14. Охарактеризуйте методы определения чувствительности бактерий к факторам внешней среды.

15. Морфология прокариот. Какие, исходя из лично полученных знаний и умений в ходе усвоения дисциплины, методы изучения морфологии микроорганизмов вы знаете?

16. Охарактеризуйте понятия «вид», «штамм», «культура», «клон», «популяция».

17. Строение и химический состав бактериальной клетки. Компарментализация у прокариот. Бактериальный и археотный морфотипы. Какую, по вашему мнению, роль и практическую значимость играют археи в природе?

18. Охарактеризуйте основные методы микроскопии в лабораторной практике микробиолога (световая, иммерсионная, люминесцентная, темнопольная, фазовоконтрастная, электронная).

19. Строение и химический состав клеточной оболочки и ЦПМ бактериальной клетки. Строение и химический состав клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий. Какие методы определения грампринадлежности прокариот вы знаете? Объясните своими словами суть одного из методов, исходя из опыта, полученного в ходе усвоения дисциплины.

20. Охарактеризуйте методы контроля эффективности стерилизации и дезинфекции лабораторной посуды, инструментов, питательных сред и растворов.

21. Строение и химический состав клеточной оболочки и ЦПМ археиной клетки. Строение и химический состав клеточной стенки архей. Отличаются ли, по вашему мнению, методы изучения морфологии бактерий и архей? Обоснуйте, почему.

22. Охарактеризуйте культуральные свойства бактерий, дайте характеристику колоний на примере конкретного микроорганизма, растущего на конкретной питательной среде. Охарактеризуйте методы изучения культуральных свойств бактерий.

23. Фенотипическая изменчивость у прокариот. Явление L-трансформации. Какова, по вашему мнению, биологическая роль модификационной изменчивости и роль в эволюции в целом?

24. Назовите физиологические группы бактерий и их представителей. Дайте определение сидерофорам и укажите их роль в жизнедеятельности бактерий. Какие источники азота могут использоваться микроорганизмами и какими методами можно изучить избирательность микроорганизмами тех или иных источников азота?

25. Химический состав цитоплазмы, её включения. Запасные вещества бактериальной клетки. Строение и функции рибосом, мезосом, ламеллярных структур, тилакоидов. Приведите в пример процесс накопления какого-либо внутрицитоплазматического включения в бактериальной клетке. Являются ли включения обязательными структурными элементами бактериальной клетки? Обоснуйте, почему.

26. Как осуществляется сбраживание аминокислот микроорганизмами? Какую роль играют аммонифицирующие бактерии и уробактерии в природе.

27. Типы подвижности у прокариотических клеток. Назовите принципиальные отличия активной и пассивной подвижности прокариот. Какой тип подвижности, по вашему мнению, сформировался у прокариот раньше остальных? Что такое «твитчинг» у бактерий и насколько это явление распространено у прокариот? Какие механизмы лежат в основе «подтягивающего типа» движения бактерий и каково его значение для формирования биоплёнок?

28. Перечислите достоинства и недостатки препаратов живых микроорганизмов. Как правильно микроскопировать объект? Для чего нужны иммерсионные объективы?

29. Строение и химический состав бактериального жгутика. Способы расположения жгутиков. Функции бактериальных фимбрий, пилей, адгезинов, принципиальное отличие. С какой, по вашему мнению, скоростью могут передвигаться бактерии в жидкой среде при помощи жгутиков? Обоснуйте ответ. Проанализируйте подвижность бактерий за счёт периплазматических жгутиков.

30. Каковы особенности микробиологической лаборатории? Перечислите основные правила техники безопасности при работе в микробиологической лаборатории.

31. Характер движения бактериальной клетки. Охарактеризуйте реакции таксиса у прокариот. Опишите характер подвижности прокариот по твердой поверхности за счёт структуры комплекса – наружная мембрана/цитоплазматическая мембрана. Каким образом происходит внутриклеточное движение прокариот за счёт полимеризации актина?

32. Как различают кокковидные, палочковидные и извитые бактерии по расположению в пространстве.

33. Бактериальное «ядро». Инфраструктура, размеры бактериального нуклеоида. Хромосомы. Нуклеотидный состав ДНК прокариот. В чём состоит отличие нуклеоида прокариот от ядра эукариот? Каковы, по вашему мнению, размеры самого маленького и самого большого генома прокариот и количество хромосом в микробной клетке? Что такое квази-эукариотизм у бактерий?

34. Почему для окрашивания микроорганизмов используют основные красители? Охарактеризуйте этапы приготовления препарата окрашенных по методу Грама микроорганизмов. Для чего необходима стадия обработки препарата этиловым спиртом, а на по-

следнем этапе окрашивать препарат фуксином? Почему для окраски по Граму берут суточные бактериальные культуры?

35. Особенности генетической системы бактерии. Реакции матричного синтеза, суть каждого из процессов. Ферменты, обеспечивающие данные процессы в клетке. Могут ли, по вашему мнению, реакции матричного синтеза протекать без участия ферментов? Ответ обоснуйте.

36. Почему запасные вещества так называют? Какова роль гликогена в бактериальной клетке? Напишите структурную формулу полимера.

37. Репликация ДНК у прокариот, типы репликации. Отличия репликации у прокариот и эукариот. Репарация, рестрикция и модификация молекул ДНК. Почему, по вашему мнению, первый химически синтезированный группой Корано ген оказался неработоспособным?

38. Почему запасные вещества являются полимерами? Какова роль полимеров оксокислот в бактериальной клетке? Напишите структурную формулу полимера поли-β-гидроксимасляной кислоты

39. Экспрессия генов. Транскрипция молекул РНК у прокариотических организмов. Принципы и этапы транскрипции. р-зависимая и р-независимая терминация трансляции у прокариот. Отличия транскрипции у прокариот и эукариот. Как вы думаете, кем впервые было открыто явление обратной транскрипции?

40. Назовите условия, при которых бактерии образуют споры. Нарисуйте схему спорообразования и укажите, какие стадии образования спор являются обратимыми.

41. Экспрессия генов, биосинтез белков. Трансляция белков у прокариотических организмов. Этапы и условия трансляции. Особенности трансляции у прокариот. Правда ли, что для того, чтобы клетка стала фабрикой синтеза нужного белка, она должна интенсивно делиться? Ответ обоснуйте.

42. Назовите оболочки бактериальной споры. Почему споры нельзя окрасить методом простой окраски? Для чего споры кипятят в фуксине, а после кипячения в фуксине обрабатывают серной кислотой? Для чего необходима стадия дополнительной окраски препарата метиленовым синим?

43. Типы деления бактериальной клетки. Процесс деления и способы разделения клеток. Какова, по вашему мнению, средняя скорость деления бактериальных клеток? Обоснуйте ответ.

44. Охарактеризуйте понятие «бактериологическая питательная среда». Как классифицируют питательные среды по составу, физическому состоянию и назначению.

45. Тип клеточного роста прокариот. Фазы роста прокариотических клеток. Как вы думаете, «стареют» ли прокариотические клетки? Ответ обоснуйте.

46. Назовите источники углерода, азота, серы, фосфора, микроэлементов используемые для приготовления питательных сред и культивирования микроорганизмов. Что такое факторы роста?

47. Способы генетического обмена у бактерий. Общие особенности для всех способов обмена генетической информации. Типы изменчивости бактерий. Как, по вашему мнению, изучение бактериальных мутаций повлияло на жизнь человека? Приведите пример.

48. Раскройте понятия «стерилизация» и «дезинфекция». Назовите основные методы термической и холодной стерилизации. Какие объекты стерилизуют этими методами?

49. Бактериальные плазмиды. Виды плазмид. Биологическая роль и принципиальные отличия бактериоплазмид от плазмид вирусов. Каким образом, по вашему мнению, плазмиды могут использоваться в генной инженерии? Ответ обоснуйте.

50. Почему из природных сред мы не можем выделить все микроорганизмы? Какие этапы включает в себя выделение микроорганизмов по методу Коха?

51. Морфологическая дифференцировка и уровни клеточной организации прокариот. Краткая характеристика покоящихся форм прокариот. Процесс поддержания состояния покоя. Как вы думаете, по какому уклону шла эволюция прокариотных организмов? Ответ обоснуйте.

52. Охарактеризуйте методы определения числа бактерий. Прямые и косвенные методы определения бактериальной массы.

53. Строение специализированных прокариотических клеток – эндоспоры и экзоспоры. Формирование споры. Химический состав, слои. Способы расположения спор в клетках. Характеристика основных групп бактерий, способных к спорообразованию. Сколько, по вашему мнению, спор может образовать одна бактериальная клетка?

54. Охарактеризуйте методы, используемые при выделении чистых культур аэробных и анаэробных микроорганизмов.

55. Биохимические и физиологические изменения в процессе прорастания эндоспоры. Факторы устойчивости эндоспор в окружающей среде. Почему, как вы думаете, образование спор у прокариот не является процессом их размножения?

56. Охарактеризуйте методы исследования антагонистической активности микроорганизмов.

57. Классификация и систематика бактерий. Категории бактерий по определителю Берджи. Признаки, используемые при описании бактерий. Характеристика основных групп бактерий согласно определителю бактерий Берджи. Современное положение архей в мегасистематике живых организмов. Какая группа прокариотических микроорганизмов является генетически ближе к эукариотическим – Бактерии или Археи? Ответ обоснуйте.

58. Охарактеризуйте основные методы культивирования микроорганизмов в питательных средах. Укажите особенности каждого из методов (поверхностного и глубинного, периодического, непрерывного).

59. Потребность прокариот в питательных веществах. Механизмы транспорта питательных веществ в бактериальную клетку. Виды транспорта веществ. Каким требованиям, исходя из лично полученных знаний и умений в ходе усвоения дисциплины, должны обладать так называемые питательные среды?

60. Охарактеризуйте размеры бактериальных клеток и способы измерения микроорганизмов. Как определить цену окуляр-микрометра?

61. Ферменты, участвующие в процессах метаболизма у прокариот. Классы и виды ферментов. Какими факторами обусловлена возможность проникновения веществ извне в клетку прокариот?

62. Общая характеристика энергетического и конструктивного метаболизма у прокариот. Этапы и типы обмена веществ. Назначение метаболизма в жизни клетки. Как вы думаете, функционально ферменты, участвующие в метаболизме прокариот, отличаются от таковых у эукариот? Ответ обоснуйте.

63. Характеристика энергетического метаболизма у прокариот. Процессы синтеза АТФ. Источники энергии у микроорганизмов. Какие виды энергии, по вашему мнению, недоступны микроорганизмам? Ответ обоснуйте.

64. Фотофосфорилирование. Фотолито- и фотоорганотрофия. Процесс фотосинтеза у прокариот. Фотосинтетический аппарат. Виды фотосинтезирующих пигментов. Аноксигенный и оксигенный фотосинтез. Виды фотосинтезирующих бактерий. Отличается ли, по вашему мнению, бактериальный фотосинтез от растительного? Ответ обоснуйте.

65. Хемосинтез. Хемолито- и хемоорганотрофия. Способы хемотрофной ассимиляции энергии – дыхание и брожение. Окислительное фосфорилирование. Полное и неполное окисление. Дыхательный аппарат клетки. Аэробное дыхание. Какой способ ассимиляции энергии, по вашему мнению, наиболее выгодный для бактерий с энергетической точки зрения? Ответ обоснуйте.

66. Хемосинтез. Хемолито- и хемоорганотрофия. Способы хемотрофной ассимиляции энергии – дыхание и брожение. Полное и неполное окисление. Анаэробноз. Характеристика анаэробного дыхания, виды. Анаэробные бактерии. Какая группа микроорганизмов исторически появилась раньше – анаэробы или аэробы? Ответ обоснуйте.

67. Пути катаболизма у прокариот. Источник углерода. Автотрофность и гетеротрофность. Виды автотрофов и гетеротрофные микроорганизмы. Различная степень гетеротрофности. Что исторически возникло раньше – автотрофность или гетеротрофность? Ответ обоснуйте.

68. Ассимиляция прокариотами различных веществ. Образование вторичных метаболитов. Виды антибиотиков и механизм их действия. Токсинообразование. Виды токсинов. Витамины, сахара, ферменты. Почему антибиотики действуют на бактерии, убивая их, но не действуют на наши с вами клетки?

69. Источники азота. Характеристика процессов аммонификации, нитрификации, денитрификации и азотфиксации. Механизм diaзотрофии. Возбудители гниения белковых веществ, нитрифицирующие, денитрифицирующие и азотфиксирующие микроорганизмы, краткая характеристика, примеры. Какова, по вашему мнению, роль денитрификации в природе? Ответ обоснуйте.

70. Источники серы. Восстановление и окисление серы и серосодержащих веществ. Сульфатредукция. Микроорганизмы, способны к восстановлению и окислению серосодержащих веществ. Источник фосфора. Фосфатаккумуляция. Потребность микроорганизмов в факторах роста. Существует ли, по вашему мнению, конкуренция за фосфор между бактериями и растениями? Почему в сельском хозяйстве перед внесением фосфатных удобрений значительный эффект даёт смешивание почвы с навозом и серой? Ответы обоснуйте.

71. Субстратное фосфорилирование. Виды и стадии брожения. Путь Эмбдена-Мейергофа-Парнаса, Варбурга-Диккенса-Хорекера-Рэкера и Энтнера-Дудорова. Микроорганизмы, вызывающие различные процессы брожения. Какова биологическая роль процесса микробиологического брожения? Какую, по вашему мнению, роль сыграл Луи Пастер в исследовании процессов брожения?

72. Регуляторные механизмы у прокариот. Регуляция матричного синтеза, клеточного цикла, поведения метаболизма. Уровни регуляции метаболизма. Индукция. Репрессия. Какова, по вашему мнению, биологическая роль регуляторных механизмов у прокариот? Ответы обоснуйте.

73. Классификация абиотических факторов, влияющих на жизнедеятельность микроорганизмов. Классификация стрессовых состояний, возникающих у микроорганизмов. Отношение микроорганизмов к молекулярному кислороду. Аэробы, анаэробы, микроаэрофилы. Происхождение кислородного дыхания. Окислительный стресс у микроорга-

низмов, механизм. Токсический эффект воздействия кислорода. Действительно ли, по вашему мнению, анаэробным микроорганизмам не нужен кислород? Ответ обоснуйте.

74. Экологический стресс у прокариот. Температура. Классификация микроорганизмов по отношению к температуре. Термический стресс у микроорганизмов. Тепловой и холодовой шок. Способность к выживанию в экстремальных температурных условиях. В результате мутации в одном из белков термофильной бактерии, живущей в гидротермальном источнике, произошла замена аминокислоты цистеин на аминокислоту тирозин. Какие последствия для бактерии может иметь такое изменение? Ответ обоснуйте.

75. Влажность и давление как физические факторы внешней среды. Виды давления. Водный стресс, осмотический шок, осмопротекторы, гидростатический стресс. Отражается ли у прокариот подобный стресс на генетическом уровне? Ответ обоснуйте.

76. Влияние на микроорганизмы лучистой энергии, УФЛ, УЗВ. Радиационный стресс. Кислотность и щелочность внешней среды, рН, поваренная соль. рН-стресс. При использовании бактерицидных ламп в лабораториях в целях обеззараживания воздуха, влияют ли они на наши в вами клетки? Ответ обоснуйте.

77. Токсический стресс у микроорганизмов. Антисептики, виды и воздействие на микроорганизмы. Механизмы, позволяющие клеткам избавиться от подобного стресса. Любое ли химическое вещество можно назвать антисептиком? Почему? Ответ обоснуйте.

78. Принципы консервирования пищевых продуктов, основанные на методах воздействия на бактерии различных факторов внешней среды. Влияние антибиотиков на сохранность пищевых продуктов. Влияют ли, по вашему мнению, антибиотики на качество и безопасность (с химической точки зрения) пищевых продуктов и продовольственного сырья? Ответ обоснуйте.

79. Микроэкология: популяция, биотоп, микробиоценоз. Типы взаимоотношений между микроорганизмами. Разнообразие форм и примеры симбиоза. Антибиотические вещества. Какую роль, по вашему мнению, играют положительные и отрицательные типы взаимоотношений микроорганизмов?

80. Характеристика условий обитания и представителей микромира морских, солоноватых и пресноводных водных экосистем. Что может произойти с аборигенными микроорганизмами, если их «переселить» из привычной среды обитания в отличительные условия, например морских бактерий в пресное озеро? Ответ обоснуйте.

81. Характеристика условий обитания и представителей микромира атмосферы и литосферы. Микориза. Какова, по вашему мнению, роль микроорганизмов в эволюции атмосферы и литосферы Земли?

82. Круговорот углерода, водорода и кислорода. Роль микроорганизмов в превращении углерод-, водород- и кислородсодержащих веществ в природе. Естественный круговорот веществ в биосфере представляет собой безотходный процесс, каким образом человечество повлияло на направленность данного процесса?

83. Круговорот азота, фосфора и серы. Роль микроорганизмов в превращении азот-, фосфор- и серосодержащих веществ в природе. За счёт каких вмешательств человека, по вашему мнению, происходит нарушение биогеохимического круговорота азота в природе?

84. Микроорганизмы-симбионты организма человека. Микрофлора пищеварительного тракта. Проблема дисбактериоза. Почему присутствующая в составе нормальной микрофлоры в кишечнике человека кишечная палочка при оптимальных условиях не вызывает пищевого отравления? Какова, по вашему мнению, роль *Escherichia coli* в кишечнике?

85. Микроорганизмы-симбионты организма человека. Микрофлора дыхательных путей, мочеполовой системы. Проблемы бесплодия, связанные с микроорганизмами. Какие существуют механизмы у человека в борьбе с патогенными микроорганизмами, поражающими дыхательные органы? Могут ли, по вашему мнению, микроорганизмы управлять человеком?

86. Микроорганизмы-симбионты организма человека. Микрофлора кожи, конъюнктивы глаза, уха. Инфекционные заболевания кожных покровов, ЛОР-органов. Сможет ли человек, по вашему мнению, нормально существовать, полностью лишившись в своём теле микроорганизмов? Какова роль микрофлоры кожи человека?

87. Патогенные, условно-патогенные и сапрофильные микроорганизмы, их свойства. Вирулентность микроорганизмов. Роль микроорганизма в инфекционном процессе. Инвазивные свойства, адгезия, токсинообразование. Различие эндотоксинов и экзотоксинов. Классы токсинов. Токсиноподобные вещества. Токсины-ферменты. Существует ли, по вашему мнению, генетическая регуляция токсинообразования у бактерий? Ответ обоснуйте.

88. Инфекция и инфекционный процесс. Виды и формы инфекций. Локализация возбудителя и входные ворота. Классификация инфекций. Особо опасные инфекции. Кишечные инфекции, аэрогенные инфекции, детские инфекции. Роль макроорганизма в развитии инфекционного процесса. Как, по вашему мнению, биологические и социальные факторы влияют на реактивность организма в развитии инфекционного процесса? Ответ обоснуйте.

89. Эпидемический процесс. Источники и пути передачи. Распространение инфекции. Динамика развития инфекционного процесса. Периоды. Пищевые отравления и токсикоинфекции. Причины возникновения. Основные клинические симптомы. Какова, по вашему мнению, роль внешней среды и социально-экономических факторов в развитии инфекции у человека?

90. Значение микроорганизмов в природе, применение их в народном хозяйстве, здравоохранении. Применение в биотехнологии. Микроорганизмы-продуценты. Сможет ли, по вашему мнению, человечество в далёком будущем обойтись без микроорганизмов? Ответ обоснуйте.

91. Архитектура вирусов. Основные компоненты вириона. Особенности строения капсида (особенности вирусных белков (структурных и ферментных)), вирусных нуклеиновых кислот (ДНК и РНК). Отличительные особенности в структуре фагов (в частности бактериофагов).

92. Этапы взаимодействия вируса с клеткой: адсорбция и проникновение у зоопатогенных вирусов, репродукция ДНК- и РНК-вирусов, типы выхода вирусных частиц из клетки. Особенности проникновения к клетке хозяина бактериофагов.

93. Прионы – строение, изоформы прионового белка. Медленные инфекции. Этиология. Особенности и симптомы прионовых заболеваний человека. Патогенез, лабораторная диагностика, профилактика.

94. Возбудитель СПИД. Характеристика вириона. Лабораторная диагностика, лечение и профилактика. Антигены вируса ВИЧ. Эпидемиология и патогенез. Стадии.

95. Определение понятия «частная микробиология». Предмет и задачи частной микробиологии. Основные перспективные направления науки «частная микробиология». Каким образом, исходя из лично полученных знаний и умений в ходе усвоения дисциплины, частная микробиология, как наука, влияет на развитие современного научного мировоззрения?

96. Определение понятия «биологическая систематика». Предмет и задачи биологической систематики. Основные перспективные направления биологической систематики. Каким образом, исходя из лично полученных знаний и умений в ходе усвоения дисциплины, биологическая систематика, как часть биологических наук, в том числе микробиологии, влияет на развитие современного научного мировоззрения?

97. Принципы биологической систематики. Генетические, фенотипические и серологические критерии систематики микроорганизмов. Современная классификация бактерий.

98. Современный взгляд на происхождение, систематику и классификацию бактерий. Современные представления о сходстве и различии эубактерий и архей. История открытия и изучения домена *Archea*.

99. Современные принципы, критерии классификации и номенклатуры вирусов. Особенности классификации вирусов. Особенности классификации субвирусных агентов. Общая характеристика категорий.

100. Фенотипическая и филогенетическая классификации бактерий. Отличия, принципы. Основные категории и группы бактерий согласно «Bergey's Manual of Systematic Bacteriology» и «Определителю бактерий Берджи».

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «МУРМАНСКИЙ АРКТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 (ФГАОУ ВО «МАУ»)

Медико-биологический институт  
 Наименование структурного подразделения

Микробиология и биохимия  
 Наименование кафедры

06.03.01 Биология направленность Микробиология  
 Направление и направленность подготовки

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**  
**Микробиология и вирусология**  
 (наименование дисциплины)

1. Признаки и разнообразие микроорганизмов. Клеточные и неклеточные формы жизни. Теории возникновения микроорганизмов на планете Земля. Какой теории придерживаетесь вы? Обоснуйте, почему.
2. Охарактеризуйте морфологические и тинкториальные свойства микроорганизмов, суть методов микроскопического исследования микроорганизмов, способы окраски микропрепаратов. В чём заключаются особенности микроскопического исследования грибов и простейших?

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ /Макаревич Е.В./  
 (подпись)

«    » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Оценка	Критерии оценки ответа на экзамене
<i>Отлично</i>	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы
<i>Хорошо</i>	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области
<i>Удовлетворительно</i>	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний
<i>Неудовлетворительно</i>	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» – 20 баллов, «4» – 15 баллов, «3» – 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля.

Итоговая оценка по дисциплине	Суммарные баллы по дисциплине, в том числе	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	91–100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<i>Хорошо</i>	81–90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<i>Удовлетворительно</i>	70–80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
<i>Неудовлетворительно</i>	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

#### 4.3 Критерии и шкала оценивания результатов выполнения курсовой работы

Курсовая работа (проект) – предусмотренная учебным планом письменная работа обучающегося на определенную тему, помогающая углубить и закрепить полученные знания по дисциплине, приобрести навыки в рамках формируемых компетенций.

Аттестация обучающегося проводится на основании текста курсовой работы (проекта) и защиты курсовой работы (проекта).

Требования к структуре, содержанию и оформлению представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включены примерные темы курсовых работ (проектов):

##### **Медицинская микробиология и вирусология**

1. Инфекционное бактериальное заболевание (например, сальмонеллез), современные аспекты эпидемиологии, особенности клинического течения и профилактики
2. Инфекционное вирусное заболевание (например, папилломавирусная инфекция), характеристика возбудителя, анализ распространённости заболевания
3. Характеристика острых респираторных вирусных инфекций, вызванных представителями 3-х семейств РНК-содержащих вирусов – парамиксовирусов/ коронавируса/пикорнавирусов. Динамика распространённости на примере ... в России за последние 5 лет  
Характеристика особо опасных инфекций, современные принципы систематизации заболеваний
4. Хеликобактериоз. Характеристика возбудителя. Эпидемиология
5. Характеристика кишечных инфекций, вызванных условно-патогенными микроорганизмами семейства *Enterobacteriaceae*. Динамика распространённости на примере ... в России за последние 10 лет

##### **Санитарная микробиология и вирусология, техническая микробиология**

6. Изменение микробиологических характеристик мяса гидробионтов (объектов рыбного промысла), в зависимости от вида технологической обработки, сроков и условий хранения
7. Роль пробиотических микроорганизмов (штаммы бацилл (вид *Bacillus coagulans*), лактобактерий (лат. *Lactobacillus*) и бифидобактерий (лат. *Bifidobacterium*), штаммы кишечной палочки (лат. *Escherichia coli*), энтерококков (лат. *Enterococcus*), пропионбактерий (подвид *Propionibacterium freudenreichii spp. shermanii*), дрожжевые грибки из рода сахаромицетов – сахаромицеты Буларди (лат. *Saccharomyces boulardii*)) в технологии выращивания садковой товарной рыбы (или в производстве пищевых продуктов (продукты молочного производства; масло-жировой, хлебопекарной, мясной промышленности; в технологии деликатесных изделий))
8. Бактериологические исследования объектов аквакультуры (морфология, физиология возбудителей бактериальных болезней гидробионтов, методы их выделения и идентификации)
9. Влияние условий и сроков хранения на развитие микробиоты пищевых продуктов (животного происхождения – молока, яиц (перепелиных, куриных), мясопродуктов, рыбопродуктов; растительного происхождения – грибов, сезонных фруктов и овощей)
10. Характеристика микробиологических и физико-химических показателей пищевой продукции, технология приготовления которой основана на использовании пробиотиков (или пребиотиков) – кисломолочные продукты, пресервы, квашенная продукция (или

... использование лактулозы в производстве варённых колбасных изделий, детском питании, спортивном питании)

11. Санитарная вирусология водных объектов/почвы ... региона России/ города .

12. Санитарно-вирусологическая оценка эффективности очистки и обеззараживания сточных вод на очистных сооружениях с биологическим этапом очистки

### **Экология микроорганизмов (в том числе вирусов)**

13. Исследование гетеротрофного бактериопланктона и его основных морфобиологических групп

14. Пространственно-временная изменчивость микробных показателей водных экосистем и их связи с гидролого-гидрохимическими показателями

15. Пространственно-временная динамика бактериопланктона и его статистические связи с некоторыми элементами экосистемы

16. Особенности распределения микропланктонного сообщества водоёма

17. Вертикальное распределение и морфологические характеристики бактериопланктона

18. Молекулярная эпидемиология и экология вируса клещевого энцефалита в ... регионе России

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценки</b>
<b><i>Отлично</i></b>	Содержание работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора различных информационных источников. Структура работы логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление работы полностью отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы
<b><i>Хорошо</i></b>	Содержание работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора различных информационных источников. Структура работы логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление работы отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах, схемах и т.п. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе
<b><i>Удовлетворительно</i></b>	Содержание работы частично не соответствует заданию. Результаты обзора информационных источников представлены недостаточно полно. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении работы. Оформление работы соответствует требованиям. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите работы обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы
<b><i>Неудовлетворительно</i></b>	Содержание работы в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении работы. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. При защите курсовой работы обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. ИЛИ Курсовая работа не представлена в указанные сроки

## 5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней независимой оценки качества образования

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем) у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *теоретические вопросы, в том числе практико-ориентированные, терминологический диктант, тестовые задания, ситуационные задачи, практико-ориентированные задания.*

### Комплект заданий диагностической работы с правильными ответами

<b>ОПК-1</b> Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач	
1	<i>Теоретические вопросы:</i> <b>1.</b> Каким образом, по вашему мнению, плазмиды могут использоваться в генной инженерии? Ответ обоснуйте. <b>2.</b> Почему в сельском хозяйстве перед внесением фосфатных удобрений значительный эффект даёт смешивание почвы с навозом и серой? Ответы обоснуйте.
2	<i>Терминологический диктант:</i> <b>3.</b> «микробиология» – ... <b>4.</b> Как в микробиологии расшифруется аббревиатура LUKA – ... <b>5.</b> «микроорганизмы» – ... <b>6.</b> Трёхдоменная биологическая классификация живых организмов была предложена американским микробиологом и первооткрывателем архей ... <b>7.</b> «бациллы» – ... <b>8.</b> Самые мелкие прокариотические клетки – ...
3	<i>Практико-ориентированные теоретические вопросы:</i> <b>9.</b> Что собой представляет микробиологическая лаборатория? Из каких зон она состоит? В какой зоне лаборатории на данный момент вы находитесь? <b>10.</b> Назовите лабораторный метод, с помощью которого микробиологи определяют строение клеточной стенки бактериальных клеток.
<b>ОПК-8</b> Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	
1	<b>1.</b> В «Определителе бактерий Берджи» грамотрицательные зубактерии относятся к категории: <input type="checkbox"/> Грациликуты <input type="checkbox"/> Фирмикуты <input type="checkbox"/> Тенерикуты <input type="checkbox"/> Мендозикуты <b>2.</b> Одна бактерия кишечной палочки ( <i>Esherichia coli</i> ) в течение суток могла бы дать потомство, общего объёма которого хватило бы для постройки пирамиды площадью 2 км <sup>2</sup> и высотой 1 км. При благоприятных условиях за 48 часов один холерный вибрион ( <i>Vibrio cholerae</i> ) дал бы потомство массой 22×10 <sup>24</sup> т, что в 4 тыс. раз больше массы земного шара. К счастью, выживает лишь незначительное количество бактерий. Назовите максимальное время генерации, отмеченное у бактерий: <input type="checkbox"/> 2 минуты <input type="checkbox"/> 20 минут <input type="checkbox"/> 2 часа <input type="checkbox"/> 12 часов <b>3.</b> Стенки этих бактерий состоят из наружной мембраны, тонкого внутреннего слоя пептидогликана и дополнительно различных других компонентов снаружи или между этими двумя слоями. К какой категории они относятся: <input type="checkbox"/> грамотрицательные (Грам-) бактерии, имеющие клеточные стенки <input type="checkbox"/> грамположительные (Грам+) бактерии, имеющие клеточные стенки <input type="checkbox"/> Эубактерии, лишённые клеточных стенок

	<input type="checkbox"/> Археи <b>4.</b> Химическая природа муреина бактерий: <input type="checkbox"/> липопротеидная <input type="checkbox"/> гликопептидная <input type="checkbox"/> мукополисахаридная <input type="checkbox"/> аминокликозидная <b>5.</b> Назовите дифференциально-диагностическую среду: <input type="checkbox"/> Гисса <input type="checkbox"/> Тиогликолевая <input type="checkbox"/> РПА <input type="checkbox"/> МПБ <b>6.</b> К методам «холодной» стерилизации относится: <input type="checkbox"/> стерилизация сухим жаром <input type="checkbox"/> стерилизация при помощи бактериальных фильтров <input type="checkbox"/> стерилизация паром под давлением <input type="checkbox"/> пастеризация
2	<p><b>7.</b> У ребёнка, поступившего с подозрением на ангину, было взято на исследование отделяемое пораженной слизистой оболочки зева. Приготовлен и окрашен препарат. При микроскопировании были обнаружены кокки, собранные в небольшие скопления, напоминающие «виноградную гроздь», и окрашенные в темно-фиолетовый цвет. Какой микроорганизм стал причиной воспаления зева и какой структурный компонент выявился у бактерий при окрашивании? По какому методу был окрашен данный мазок? Продемонстрируйте порядок окрашивания готового мазка данным методом.</p> <p><b>8.</b> Вам необходимо определить наиболее вероятное число клеток микроорганизмов в жидкой питательной среде для культивирования сапрофитных микроорганизмов. С этой целью вы воспользовались методом десятикратных предельных разведений и глубинным посевом в три параллельных ряда питательной среды. Через n-дней инкубации требуется произвести окончательный результат анализа. Каким образом вы будете обсчитывать полученный вами результат? Объясните какой результат является наиболее достоверным?</p>
3	<p><b>9.</b> Нарисуйте схему эксперимента с применением метода десятикратных предельных разведений до <math>10^{-10}</math> и последующего посева по 1 мл из каждого разведения в две параллели пробирок с жидкой питательной средой, в две параллели чашек Петри для глубинного посева и в две параллели чашек Петри для поверхностного посева.</p> <p><b>10.</b> Нарисуйте схему эксперимента по изучению значения отдельных элементов питания для роста микроорганизмов с применением метода ауксонограмм на примере азота. Взвесь культуры исследуемых микроорганизмов вносят в расплавленный и охлажденный до 50 °С питательный агар из расчета 1 мл взвеси на 10 мл среды. Разливают в чашки Петри по 20 мл. Стерильные диски из фильтровальной бумаги смачивают раствором пептона (как источника азота), подсушивают 15 мин в термостате при 37 °С. Раскладывают диски на чашке с питательной средой. На каждую чашку укладывают по 6 дисков. Чашки инкубируют при 28 °С в течение 5–7 дней, ежедневно отмечая результаты эксперимента.</p>